

НОВЫЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ СКАРИФИКАТОР



Л.В. Дианов (фото)
к.т.н., доцент кафедры механизации
сельскохозяйственного производства
ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»
А.С. Ширяев
инженер, заметитель председателя
СПК «Революция» Ярославского МР Ярославской области

*Скарификация, семена
бобовых культур*

*Scarification,
seeds of black crops*

В нашей стране на одного человека в день сельское хозяйство производит 43,3 г белка животного происхождения. По этому показателю Россия отстала от развитых стран в 1,5... 2 раза, а от передовых стран это отставание ещё значительнее [1]. Для производства 1 т животного белка необходимо от 7 до 8 т растительного. На сегодняшний день пищевая перерабатывающая промышленность и животноводство испытывают недостаток в растительном белке. Ученые и практики отмечают, что один из основных источников возобновляемого растительного белка и энергии для животноводства – это бобовые травянистые корма [2]. Универсальные зернобобовые культуры обеспечивают растительным белком как животноводство, так и пищевую промышленность.

Все бобовые культуры выполняют роль стабилизирующего фактора в сохранении и повышении плодородия почвы, сокращении энергозатрат и получении экологически чистой продукции. Это подтверждают данные таблицы 1.

У бобовых культур в десятки раз выше, чем у злаковых, способность усваивать питательные вещества из труднодоступных почвенных соединений, в том числе содержащих фосфор и калий.

Переходом к органо-биологическому земледелию роль многолетних и однолетних бобовых культур возрастает. При такой системе научно обоснованная доля бобовых культур в севообороте должна быть не менее 25...30%, чтобы покрыть потребность почвы в азоте и гумусе [2]. Только бобовые культуры существенно улучшают агрофизические, агрохимические и биологические свойства почвы. Ярославская область и Россия имеют потенциальные возможности для полного удовлетворения всех потребностей в растительном белке. Белок же покупной сои, который имеет гормоны и гинестеин, оказывает отрицательное влияние на сердечно-сосудистую и воспроизводительные системы человека. В зерне гороха, люпина, большинства сортов вики антипитательных веществ значительно меньше, чем в сое.

Все известные скарификаторы для предпосевной обработки семян, имеющих твердую влагонепроницаемую оболочку, содержат следующие недостатки:

- 1) дозирующие устройства не обеспечивают равномерную подачу семян на скарификацию;
- 2) нет поштучной подачи семян на скарифицирующую поверхность;
- 3) скарификаторы не обеспечивают одинаковую и регулируемую

Таблица 1 – Мобилизация азота бобовыми культурами из суглинистой дерново-подзолистой почвы*

Культуры	Воздушно-сухая масса корней и пожнивных остатков, ц/га	Азот в корнях и пожнивных остатках, кг/га	Азот в надземной массе, кг/га	Общее количество азота в урожае, кг/га
Клевер 1-го года пользования	70,0	177,0	102,4	279,4
Узколистый люпин	48,1	50,0	130,0	180,0
Вика + овес	17,2	30,5	70,0	100,5
Горох + овес	18,8	26,0	73,6	99,6
Овес	24,6	22,1	66,5	88,6

* Данные отдела земледелия НИИСХ ЦРНЗ [2]

мую скорость контакта семян со скарифицирующей поверхностью;

4) они не имеют регулировки угла скользящего касания семян со скарифицирующей поверхностью;

5) конструкции скарификаторов не исключают повторные удары у части семян по скарифицирующей поверхности.

Эти перечисленные выше недостатки устранены в разработанном нами пневматическом скарификаторе (рис. 1), на который в 2014 г. получен патент [3]. Новый пневматический скарификатор содержит загрузочный бункер 1, катушечный с инжектором дозатор 2 с приводом от мотор-редуктора 3, вентилятор 4 с электродвигателем 5 и заслонкой 6, бункер скарифицированных семян 7, шахтную трубу 8 с распределительной головкой 9, семяпроводы 10, скарифицирующую по-

верхность 11, подвижные опоры 12, смотровые окна 13, выгрузное окно 14 с заслонкой 15, матерчатую крышку 16 с фильтром и раму 17. Фотографии общего вида пневматического скарификатора (сзади и сбоку) представлены на рисунке 2.

Пневматический скарификатор работает следующим образом. Изменением длины рабочей части катушки дозатора 2 устанавливают нужную производительность скарификатора. На скарифицирующую поверхность 11 цилиндрической формы закрепляют самоклеющуюся наждачную ленту соответствующего номера. Скорость касания семян со скарифицирующей поверхностью настраивают заслонкой 6, установленной во всасывающем патрубке вентилятора.

Потом семена бобовой травяной культуры засыпают в загрузочный бункер 1. Включают в работу вентилятор 4, а затем привод на катушеч-

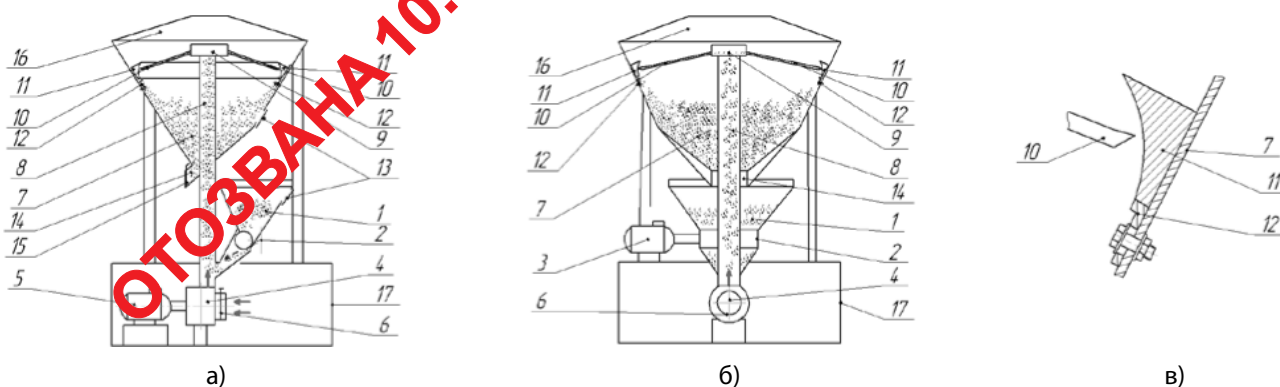


Рисунок 1 – Пневматический скарификатор: а) – общий вид с приводом на вентилятор; б) – общий вид с приводом на катушечный с инжектором дозатор; в) – регулируемая опора цилиндрической наждачной поверхности; 1 – загрузочный бункер; 2 – катушечный с инжектором дозатор; 3 – мотор-редуктор; 4 – вентилятор; 5 – электродвигатель; 6 – жалюзийная заслонка; 7 – бункер скарифицированных семян; 8 – шахтная труба; 9 – распределительная головка; 10 – семяпроводы; 11 – наждачная поверхность; 12 – опоры; 13 – смотровые окна; 14 – выгрузное окно; 15 – заслонка; 16 – матерчатая крышка; 17 – рама



а)

б)

Рисунок 2 – Пневматический скарификатор: а) – общий вид сзади; б) – общий вид с боку

ный с инжектором дозатор 2. Он равномерным потоком направляет семена в шахтную трубу 8. Воздушный поток от вентилятора 4 по шахтной трубе 8 направляет семена в распределительную головку 9 и далее по семяпроводам 10 на скарифицирующую поверхность 11. При этом одинаковая скорость касания семян со скарифицирующей поверхностью 11 обеспечивает у всех семян одинаковый характер нарушения твердой оболочки без травмирования зародыша. Угол скользящего касания семян со скарифицирующей поверхностью 11 регулируют тем, что предусмотрена возможность вертикального перемещения скарифицирующей поверхности 11, выполненной и установленной через подвижные опоры 12 на стенке бункера 7. Скорость касания семян со скарифицирующей поверхностью 11 в пределах до 28 м/с регулируют заслонкой 6, установленной во всасывающем патрубке вентилятора 4. Угол и скорость касания зависят от различных видов, сортов культуры и агротехники их возделывания. Повторные удары у части семян по скарифицирующей поверхности 11 исключены конструкцией семяпроводов 10 с нижними срезанными концами, направленными на скарифицирующую поверхность 11. Все семена, прошедшие скарификацию, падают вниз и собираются в бункере 7. Матерчатый фильтр крышки

16 омывает отработавший воздух во время его выхода наружу. Когда в бункере 7 уровень скарифицированных семян достигает смотрового окна 13, то заслонкой 15 открывают выгрузное окно 14 и семена собирают в упаковочную тару.

Более доступно описание устройства пневматического скарификатора дополняют его узлы, приведенные ниже (рис. 3):

Внедренный нами пневматический скарификатор имеет следующие преимущества по сравнению с промышленными скарификаторами:

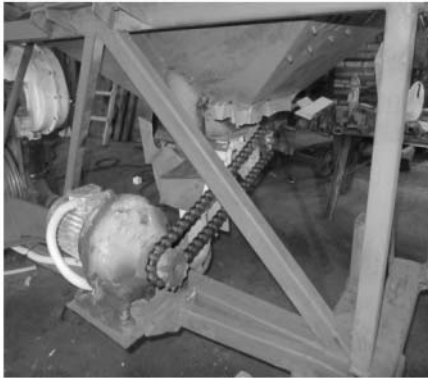
- конструкция скарификатора позволяет заслонкой у вентилятора легко регулировать любую одинаковую скорость контакта семян с абразивной пластиной;
- семена равномерно распределены по площади поперечного сечения воздушного потока в семяпроводе, чем исключены соударения семян во время движения и обеспечена их поштучная подача на скарификацию;
- все семена, имея разную массу, форму, состояние поверхности, получают одинаковые мелкие царапины на своей поверхности без травмирования зародыша;
- технологические регулировки скарификатора позволяют получить высокое качество скарификации семян различных культур;
- повышение полевой всхожести семян бобо-



а)



б)



в)



г)



д)



е)

Рисунок 4. Узлы пневматического скарификатора: а) – электропривод вентилятора; б) – вентилятор; в) – электропривод дозатора; г) – дозатор; д) – регулятор дозатора; е) – бункер готовых скарифицированных семян

вых культур после скарификации позволяет снизить их норму высева на гектар в 1,5...2,0 раза.

Изготовленный в ЗАО «Агрофирма «Пахма» новый пневматический скарификатор работает на стационаре с электроприводом рабочих органов. Такая конструкция согласована со специалистами хозяйства, так как требовались поисковые опыты по определению оптимального значения регулируемых технологических параметров. Доступная для любого хозяйства дешевая и эффек-

тивная конструкция адаптера к сеялкам СПУ-3; 4; 6 для скарификации семян бобовых травяных культур описана в журнале «Вестник АПК Верхневолжья» [4].

Посев с меньшей нормой высева улучшает равномерность распределения растений по площади поля, снижает засоренность посевов, увеличивает урожайность, уменьшает себестоимость корма и продукции животноводства. Посев скарифицированными семенами в любых при-

родно-климатических условиях обеспечивает дружные, энергичные всходы. Посев же нескарифицированными семенами с увеличенной нормой их высева в неблагоприятных почвенно-климатических условиях приводит к гибели урожая из-за отсутствия нужного количества всхожих растений.

По данным передовой науки и практики, для повышения продуктивности кормов необходимо в смешанных посевах наличие бобовых и злаковых культур [5]. Это позволяет существенно повысить плодородие почвы и обеспечивает повышение белковой продуктивности кормовых угодий. Кроме того, чисто злаковые травы – несбалансированные и не обеспечивают животных протеином. Их скармливание предопределяет перерасход кормов и низкую производительность животных. Бобовые травы, скормленные в чистом виде, слабо перевариваются из-за того, что в них содержится много сапонинов (мыльных веществ). Сапонины в желудке обволакивают его стенки и значительно снижают переваримость бобовых трав.

В урожае смешанных посевов бобовых и злаковых культур больше свободных аминокислот, крахмала, сахара, жира, витамина С и других жизненно важных и необходимых питательных веществ. Только зерновые культуры не могут покрыть полностью потребности пищевой промышленности и животноводства в растительном белке.

Проведённое нами предварительное поисковое исследование показало, что лучшие результаты по урожайности вики озимой можно получить посевом более крупной фракции, семена которой проскарифицированы на пневматическом скарификаторе. Из литературных данных

известно, что семена вики озимой (мохнатой) отличаются твёрдокаменностью [2]. В НИИСХ ЦРНЗ успешно использовали для посева в год уборки мелкую фракцию семян с прозеленью, у которой меньший процент твёрдых семян и высокие показатели жизнеспособности.

Увеличению производства растительного белка способствует высококачественная скарификация семян бобовых травяных растений. Она обеспечивает снижение расхода семенного материала до двух раз и более равномерное распределение растений по площади поля, что увеличивает урожайность. Внедренный нами новый пневматический скарификатор в ЗАО «Агрофирма «Пахма» позволил повысить полевую всхожесть, например, козлятника до 82...97% и его энергию прорастания до 69%. Эти данные по результатам производственного посева получены как в «Агрофирме «Пахма», так и в СПК «Революция» Ярославского МР. Новизна пневматического скарификатора подтверждена патентом [3]. Патентообладатель – ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА».

Выводы

Новый пневматический скарификатор обеспечивает высокое качество скарификации семян бобовых травяных растений тем, что обеспечена точечная подача семян с одинаковой, но регулируемой скоростью на абразивную, цилиндрической формы скарифицирующую поверхность с получением одинакового скользящего удара у каждого семени. В результате норма высева семян на гектар снижена в 1,5 ... 2,0 раза.

Перспективно применение пневматического скарификатора для отдельных видов зернобобовых культур.

Литература

1. Саморуков, Ю.В. Продуктивное долголетие молочных коров [Текст] / Ю.В. Саморуков, В.Ф. Жуков, Н.С. Марзанов // Ярославский агровестник. – 2015. – №4. – С. 13–16.
2. Дебелый, Г.А. Зернобобовые культуры в Нечернозёмной зоне РФ [Текст] / Г.А. Дебелый. – М.-Немчиновка, 2009. – 238 с.
3. Патент РФ №2534582 С2. Пневматический скарификатор / Л.В. Дианов, А.Р. Гаврилов. – Опубл. 27.11.2014, Бюл. №33.
4. Дианов, Л.В. Съёмный адаптер к сеялкам СПУ-3; 4; 6 для скарификации семян бобовых культур [Текст] / Л.В. Дианов, А.Р. Гаврилов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 1. – С. 74–77.
5. Курбанов, Р.Ф. Системный подход к процессу повышения продуктивности кормовых угодий [Текст] / Р.Ф. Курбанов, И.Н. Ходырев // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Сборник научных трудов. – Киров, 2015. – С. 100–104.